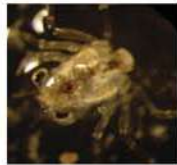
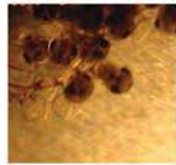
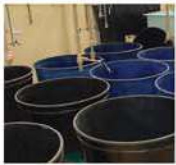
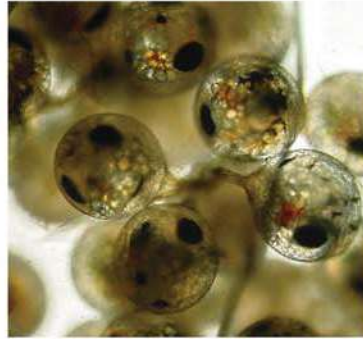




Panorama da AQUICULTURA



Caranguejo-uçá

O cultivo ajuda a repovoar manguezais



Caranguejo-uçá

A produção em laboratório

Por: **Ubiratã A. T. da Silva,**
Antonio Ostrensky,
Robson Ventura,
Angelo Francisco dos Santos e
Walter A. Boeger
Grupo Integrado de Aqüicultura e Estudos Ambientais, Universidade Federal do Paraná.
e-mail: ostrensky@ufpr.br

O caranguejo-uçá é o maior crustáceo encontrado nos manguezais brasileiros. Sua carne é adocicada e muito saborosa, o que faz de sua captura uma atividade econômica muito importante nas regiões litorâneas. Porém, já existe uma crescente preocupação com a redução dos seus estoques naturais, não só pela destruição de seus habitats e pela captura desenfreada a que está sendo sujeito, mas também pelo surgimento de uma enfermidade chamada “Doença do Caranguejo Letárgico” (DCL). Desde 1997, essa doença vem provocando grandes mortandades de caranguejo-uçá em grande parte da Região Nordeste. Os problemas relacionados ao caranguejo-uçá vêm forçando as instituições de pesquisa e o poder público a despendem um enorme esforço para o manejo e recuperação das populações afetadas. Trabalhos neste sentido vêm sendo realizados desde 2001, pelo Grupo Integrado de Aqüicultura e Estudos Ambientais (GIA), com o objetivo de recuperar áreas de manguezal onde as populações de caranguejo mostram estar declinando. Para isso foram desenvolvidas técnicas inéditas de larvicultura em larga escala da espécie, que vêm se tornando uma ferramenta valiosa para o manejo de populações naturais.

O caranguejo-uçá é um dos principais recursos pesqueiros explorados pelas populações que vivem próximas a estuários. Essa espécie pode ser encontrada desde o norte de Santa Catarina até o Estado norte-americano da Flórida. Na fase adulta, o caranguejo-uçá chega a atingir um tamanho considerável - até 10 cm de largura de carapaça e mais de 30 cm de envergadura. A sua carne é muito apreciada e sua captura é relativamente fácil, principalmente durante o período reprodutivo. Como não exige equipamentos ou artes de pesca sofisticadas, a cata do caranguejo é uma prática acessível às camadas mais pobres das populações litorâneas e, com isso, a pressão sobre esse recurso pesqueiro, principalmente em torno das grandes cidades, é muito grande. A cata do caranguejo, dessa forma, acaba funcionando como uma “válvula de escape” à falta de emprego e opção de geração de renda para essas populações.

No entanto, há alguns anos é possível observar uma tendência de redução dos estoques do caranguejo-uçá em grande parte dos manguezais brasileiros. Até mesmo o tamanho médio dos caranguejos capturados vem decrescendo ano após ano. Preocupados com estes fatos, a comunidade científica e os órgãos ambientais vêm realizando esforços para ampliar o conhecimento sobre a biologia do animal e tentando implementar medidas administrativas e legais para tentar reverter este quadro. Diversos encontros anuais, reunindo catadores de caranguejo, membros da comunidade científica e agentes de fiscalização foram realizados e, a partir daí, os moldes de portarias como a de N° 52/2003, que regula a captura e comercialização do caranguejo-uçá no sul do Brasil, foram estabelecidos.





Foto 1 - Fêmea ovígera de caranguejo-uçá

Apesar da implementação de medidas mais rígidas de controle, tais como tamanho mínimo de captura e períodos de defeso, os estoques continuam a decair. Outros fatores como o crescimento das cidades em torno dos manguezais, acidentes ambientais e, recentemente pelo aparecimento de uma enfermidade altamente letal para populações de caranguejo-uçá, vêm demonstrando que apenas a regulamentação da cata do caranguejo é insuficiente para garantir a sustentabilidade da exploração desta espécie pelas populações ribeirinhas por um longo tempo.

A Doença do Caranguejo Letárgico – DCL

Desde 1997, episódios de mortandades em massa de populações de caranguejo-uçá vêm sendo registrados na região Nordeste. Em um estudo desenvolvido desde 2004, financiado pelo Governo do Estado de Sergipe e realizado pelo GIA/UFPR, o agente causador dessa patologia, batizada de DCL (Doença do Caranguejo Letárgico) foi identificado como sendo um fungo negro do grupo dos ascomicetos. O microorganismo se espalha pela hemolinfa e afeta diversos órgãos do caranguejo, principalmente o sistema nervoso e o coração. Como os caranguejos perdem a capacidade de coordenação dos seus movimentos, a manifestação mais visível da doença é a letargia. Em poucos dias, os animais infectados acabam morrendo. Em várias cidades turísticas, como Salvador e Aracaju, por exemplo, a redução na oferta de caranguejo nos bares e restaurantes já se faz sentir na forma de um drástico aumento dos preços, criando até mesmo um mercado para a importação de caranguejos de outras regiões do país ainda não afetadas pela doença.

Repovoamento

Poucas pessoas sabem que o caranguejo-uçá demora cerca de seis ou sete anos até atingir o tamanho mínimo permitido para sua captura (seis centímetros de comprimento de carapaça). Mesmo a maioria dos próprios catadores profissionais desconhece este fato. O longo tempo necessário para o crescimento até seu tamanho comercial dá uma idéia de sua fragilidade ambiental. Por este mesmo motivo, o cultivo comercial e econômico do caranguejo-uçá é tido como totalmente inviável. A alternativa está no gerenciamento e na manutenção dos estoques para captura extrativista. Porém, uma terceira alternativa, para se somar às já tradicionais, vem sendo desenvolvida pelo GIA/UFPR: a reposição de estoques depletados através da liberação de formas jovens, ou seja, pós-larvas e juvenis produzidos em laboratório.

O repovoamento procura explorar algumas das lacunas reprodutivas da espécie, que apresenta alta prolificidade, mas baixíssimas taxas de sobrevivência larval no ambiente natural. Em laboratório, através do uso de tecnologias avançadas, é possível obter índices de sobrevivência centenas e até milhares de vezes superiores àqueles obtidos naturalmente. Essas larvas podem ser utilizadas para recompor áreas alteradas por ações antrópicas ou naturais.

Entretanto, o uso das técnicas de repovoamento é muitas vezes visto pela população e, por isso mesmo, também pelos administradores públicos, como uma panacéia – uma solução para todos os males. Apesar de sua eficiência já ter sido comprovada para diferentes espécies em países como Japão, Noruega e Estados Unidos, existem muitos exemplos nos quais as técnicas de repovoamento, até por terem sido exageradamente simplificadas, resultaram em exemplos negativos até hoje lembrados e explorados pelos adversários da idéia.

Apesar da maior consciência que se tem atualmente de que a interação entre uma multitude de fatores ambientais exerce enorme influência nos resultados dos esforços de repovoamento, muitas tentativas sem o necessário critério continuam a ser realizadas, ano após ano, atraídas principalmente pelo clamor popular, mas também pelo desejo dos governantes em dar uma resposta rápida às demandas, tanto sociais como ambientais.

O que o GIA tem feito é justamente desenvolver, testar e validar a tecnologia de repovoamento do caranguejo-uçá de uma maneira científica. O início de todo o processo de repovoamento em um determinado local passa primeiramente por um diagnóstico muito preciso da situação da área-alvo. Dentre os aspectos que são avaliados estão a identificação do agente estressor, a dimensão do impacto e a capacidade de regeneração natural dessa área.

Primeiros passos

Em janeiro de 2000, um acidente na refinaria Duque de Caxias foi responsável pelo derramamento de grandes quantidades de óleo cru na Baía de Guanabara, no Rio de Janeiro. O óleo atingiu diversas praias e ilhas, mas principalmente os manguezais das reservas ambientais de Guapimirim, no fundo da baía. Como resposta ao acidente, a Petrobras apoiou as primeiras pesquisas desenvolvidas pelo GIA para o desenvolvimento de uma tecnologia para produzir larvas de caranguejo-uçá em larga escala.

O projeto foi realizado em um pequeno laboratório no município de São Mateus, ES. As primeiras tentativas foram frustrantes, pois ainda não se conhecia o momento exato em que as eclosões ocorreriam e nem como manter as fêmeas em cativeiro. Conversando com os catadores, percebeu-se que as eclosões ocorriam em sincronia com os ciclos lunares e que a manutenção das fêmeas em cativeiro por longos períodos era desnecessária. A partir daí, as fêmeas ovadas (Foto 1) somente eram trazidas ao laboratório alguns dias antes da lua cheia ou nova. Com isso, a sobrevivência das fêmeas foi maximizada permitindo, finalmente, que grandes quantidades de larvas na fase inicial, ou zoea I (Foto 2), fossem obtidas. As fêmeas eram, então, devolvidas, após a eclosão, para o mesmo manguezal do qual foram capturadas.



Foto 2 - Larva zoea

A partir do momento em que foi possível obter uma quantidade suficiente de larvas, no estágio de zoea I, a maior preocupação da equipe de pesquisadores passou a ser o alimento mais indicado para cada estágio larval. Diversos experimentos foram necessários para encontrar alimentos vivos que pudessem ser aceitos pelas larvas. À medida que o desenvolvimento larval avançava, algumas enfermidades passaram a surgir e precisaram ser controladas com ajustes do manejo de rotina, até que finalmente os primeiros lotes do último estágio larval, conhecido como megalopa, puderam ser produzidos em grande quantidade. Neste primeiro ano do projeto, cerca de dois milhões de megalopas (Foto 3) foram produzidas.

As larvas foram transportadas para o Rio de Janeiro e liberadas nos manguezais que margeiam a Refinaria Duque de Caxias e na unidade de proteção ambiental de Guapimirim (Foto 4).



Foto3 - Megalopas



Foto 4 - Transporte de larvas

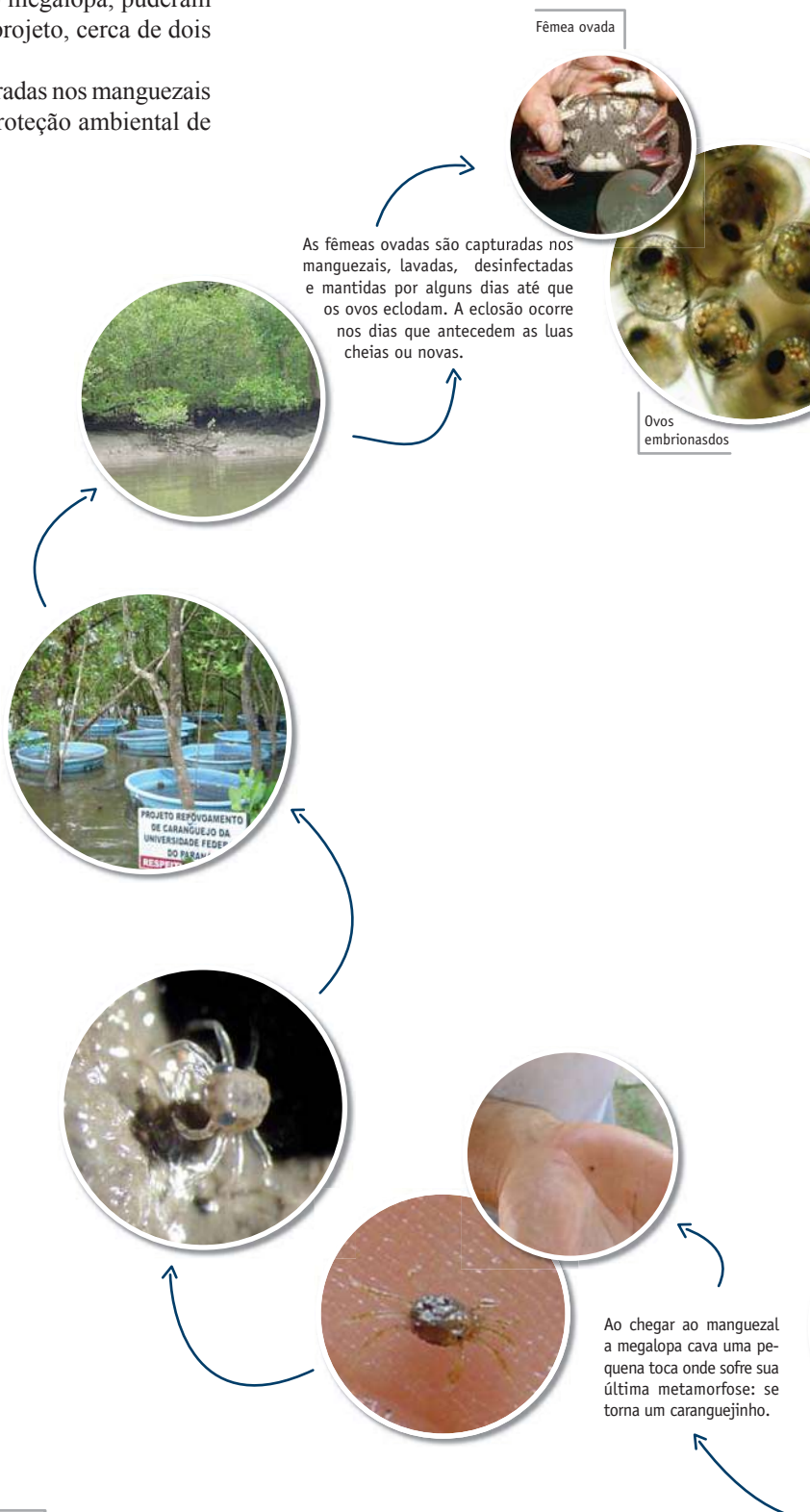
A partir do sucesso inicial, que na verdade se restringiu mais ao desenvolvimento de uma tecnologia básica para a larvicultura da espécie do que no repovoamento em si, outros esforços foram realizados, também em parceria com a Petrobras, nos anos seguintes.

A continuidade do processo de desenvolvimento da tecnologia para o repovoamento do caranguejo-uçá consistiu em resolver gargalos tecnológicos para aumentar as taxas finais de sobrevivência durante a larvicultura, o que implicava em abandonar definitivamente o modelo de larvicultura de camarões e desenvolver um modelo próprio para a produção de larvas de caranguejo-uçá.

Atualmente, as larviculturas estão sendo realizadas no Laboratório de Pesquisas de Organismos Aquáticos (LAPOA), que pertence ao próprio GIA, localizado no campus da Universidade Federal do Paraná, em Curitiba, a 130 km do litoral paranaense (Foto 5). Devido à distância com o mar, a água marinha utilizada no laboratório é transportada por caminhões-pipa e mantida por meio de sistemas de recirculação por filtragem biológica.



Foto 5 - Tanques de larvicultura do Laboratório de Pesquisas de Organismos Aquáticos (LAPOA)



Apesar do desafio que significa produzir organismos marinhos tão longe do mar, as larviculturas têm sido realizadas com grande êxito, já que as dificuldades exigiram o refinamento das técnicas de produção. A metodologia de produção de organismos-alimento, o esquema de alimentação, as trocas de água e o manejo em geral, acabaram por atingir um alto grau de sofisticação e de especialização, de tal forma que grandes quantidades de larvas vêm sendo liberadas em regiões previamente estudadas.

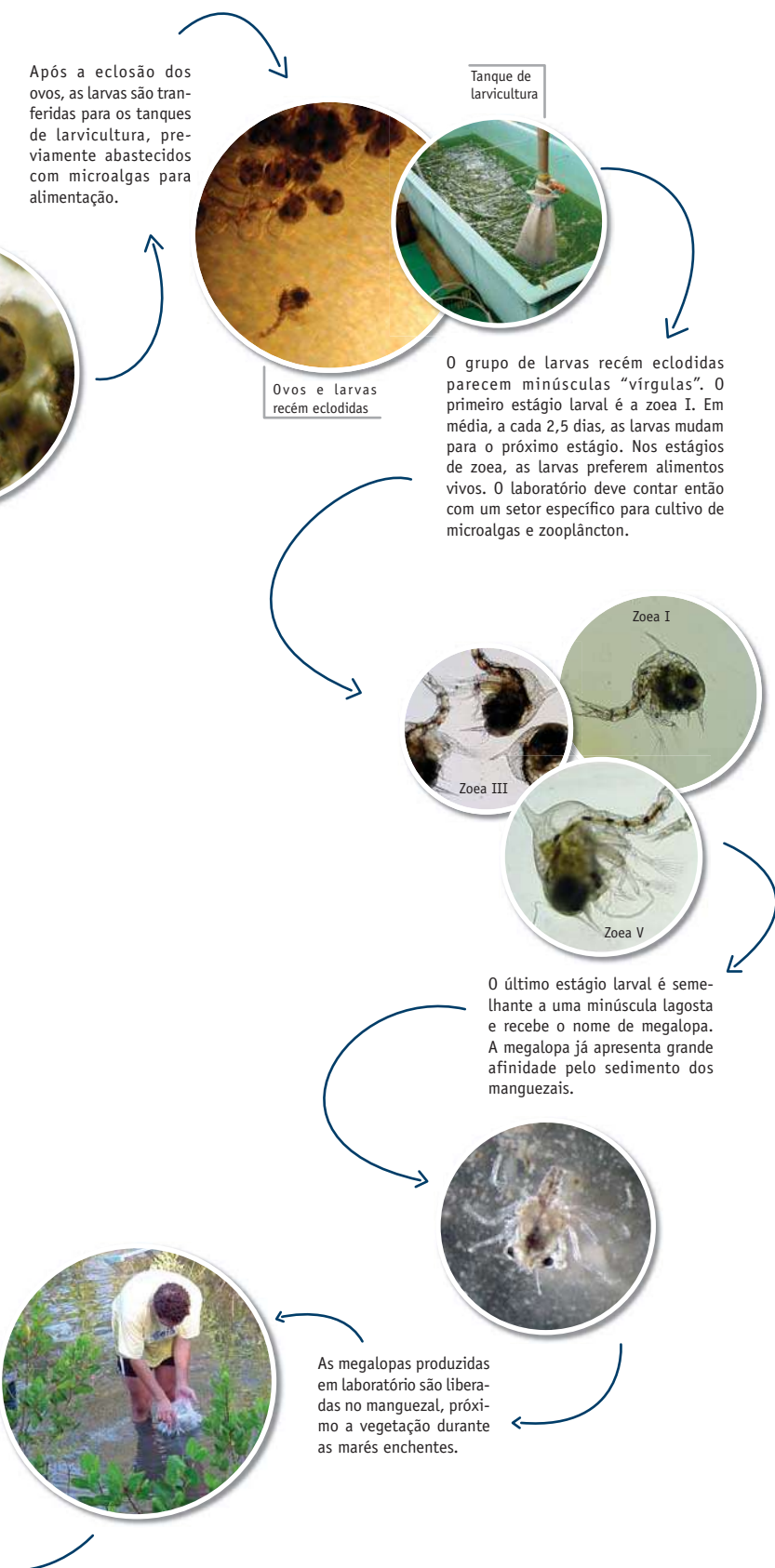
Larvicultura

Para a realização das larviculturas, fêmeas ovadas de caranguejo-uçá (Foto 1) são coletadas dos manguezais nos dias que antecedem a lua cheia e nova. Trazidas até o LAPOA, elas são desinfetadas em solução de iodo e formalina e acondicionadas em tanques especiais para eclosão. As larvas, que após a eclosão formam nuvens na coluna d'água, são facilmente atraídas por uma fonte luminosa e retiradas dos tanques. Após serem contadas por amostragem, são então transferidas para os tanques de larvicultura.

Uma seqüência de diferentes alimentos é utilizada para cada estágio. Inicialmente, para o primeiro estágio larval, ou zoea I, fornecia-se microalgas móveis, como as *Tetraselmis* spp. A partir de zoea II, o rotífero da espécie *Brachionus plicatilis* era adicionado à dieta e por fim, náuplios de artêmia, eram fornecidos após o estágio de zoea V. Atualmente, estão sendo testadas diferentes espécies de microalgas para alimentação das larvas. Na fase final do processo ainda são fornecidos náuplios de artêmia como alimento suplementar, porém, devido ao alto custo do cisto de artêmia, foram testadas algumas espécies de copépodes que demonstraram grande potencial e deverão ser utilizadas mais freqüentemente nos próximos ciclos de produção.

O cultivo larval demora cerca de 30 dias. Durante este período as larvas passam por seis estágios de zoea até realizarem a metamorfose para megalopa. Normalmente, a maioria das larvas atinge a fase de megalopa já no vigésimo quinto dia de larvicultura, mas ainda não estão prontas para o recrutamento. Isto é, as megalopas ainda não estão preparadas para enfrentar as condições encontradas nos rios que permeiam os manguezais. Somente após cerca de cinco dias desta última ecdise, a megalopa passa a tolerar variações de salinidades mais extremas e começa a procurar ativamente o sedimento, detalhe que indica o momento correto para sua liberação no ambiente. Este período adicional no laboratório é muito importante, pois minimiza também as perdas por predação. As larvas, assim que liberadas, permanecem o menor tempo possível na coluna d'água antes de se dirigirem para o sedimento.

Experimentos de campo demonstraram que imediatamente após a liberação, as megalopas de *U. cordatus* já são capazes de cavar suas tocas, diferentemente do que ocorre com várias outras espécies de caranguejos que cavam tocas ou se enterram para se proteger de predadores somente após várias mudas subseqüentes à sua metamorfose para o estágio juvenil. Esta diferença básica explica porque o repovoamento de caranguejo-uçá pode ser realizado liberando-se megalopas e não somente juvenis crescidos, como é o caso dos programas de repovoamento de siri, realizados no Japão e Estados Unidos.



Alguns dias após a liberação, a larva, já dentro de uma pequena toca, realiza a metamorfose para o primeiro estágio juvenil. A partir daí, o caranguejinho aprofunda drasticamente a sua toca, ficando definitivamente protegido da predação inicial.

Atualmente, as taxas médias finais de sobrevivência larval em laboratório variam entre 10 a 15%. A maior perda de larvas se dá no momento da metamorfose de zoea VI para megalopa. Este vem sendo o maior gargalo tecnológico enfrentado atualmente pela equipe do GIA. O problema é muito semelhante ao que ocorre em larviculturas de várias espécies de crustáceos em outras partes do mundo e que recebeu o nome de MDS (*Molt Death Syndrome*). As causas da MDS ainda não são claras e sua solução demanda a realização de mais pesquisas científicas sobre o assunto.

Resultados

Desde o início do projeto até hoje já foram liberadas mais de seis milhões de megalopas no ambiente natural (Foto 6). As liberações ocorreram, além da Baía de Guanabara, nas baías de Antonina e Guaratuba, no Estado do Paraná, entre 2003 e 2006.

Em liberações experimentais, realizadas em áreas monitoradas, foram obtidas taxas de colonização próximas à 100% e de sobrevivência média de 27%, seis meses após a liberação das megalopas. Após este tempo os caranguejos haviam atingido cerca de 1,0 cm de comprimento de carapaça (Foto 7).



Foto 6 - Liberação das larvas no ambiente natural



Foto 7 - Juvenis triados das áreas monitoradas



As pesquisas não podem parar

Além das pesquisas em laboratório, os estudos do GIA têm se concentrado na compreensão dos mecanismos de adaptação das megalopas liberadas ao ambiente natural. Estudos comparativos entre as taxas de sobrevivência de larvas da natureza e das larvas produzidas em laboratório estão sendo realizados, para quantificar, de forma mais precisa, a eficiência do repovoamento (Foto 8). Também estão sendo realizados estudos comportamentais, comparando os recrutas produzidos em laboratório com os obtidos diretamente do ambiente natural.



Foto 8 - Experimentos em campo

Além disso, estão sendo desenvolvidas pesquisas que visam quantificar os efeitos da predação de peixes e outros animais da fauna estuarina sobre as megalopas liberadas.

Porém, apenas o monitoramento a longo prazo pode avaliar o sucesso do empreendimento. Como o tempo necessário para atingir o tamanho comercial é muito longo, as técnicas clássicas de liberação e recaptura, utilizando marcadores físicos, são inadequadas. A observação de incrementos populacionais perceptíveis pode demorar mais de uma década.

Por este motivo, o GIA vem utilizando a técnica hoje considerada mais adequada: a aplicação de marcadores moleculares do tipo micro-satélites. Após a eclosão das larvas no laboratório, o material genético de todas as fêmeas é coletado, fixado e armazenado. Logo após isso, as fêmeas são devolvidas ao ambiente. Após as larviculturas, apenas o material genético daquelas fêmeas cujas larvas forem efetivamente liberadas será processado e os dados obtidos armazenados em um banco de dados. Futuramente, amostragens de caranguejos em áreas utilizadas para liberação das larvas irão permitir a comparação do perfil genético destes animais com os das fêmeas utilizadas na larvicultura, detectando os animais produzidos em nosso laboratório. Isso dará aos pesquisadores uma idéia mais precisa da taxa de sobrevivência a médio e longo prazo das larvas liberadas e da capacidade de dispersão da espécie. A mesma tecnologia está sendo também utilizada para investigar a existência de diferentes sub-populações de caranguejo-uçá e a origem genética dos recrutas capturados no ambiente natural, de forma a esclarecer as inter-relações populacionais e determinar as possíveis áreas prioritárias para a preservação dentro dos sistemas estuarinos.

Considerações finais

Não se deve negligenciar o fato de que a recuperação de estoques de caranguejo-uçá depende de ações multidisciplinares, envolvendo estratégias de manejo do recurso e de manutenção da integridade dos habitats. Porém, em áreas onde a população já foi muito afetada, são necessárias medidas remediadoras mais incisivas.

O repovoamento pode ser uma importante ferramenta para a recuperação de áreas com reconhecido declínio populacional. Seus benefícios estão ainda sendo investigados, porém os resultados obtidos até aqui são bastante animadores.

É importante ressaltar que todo o trabalho do GIA está voltado à criação de uma tecnologia responsável, que não se limite à simples liberação de larvas no ambiente natural e nem tem por objetivo substituir as medidas de manejo atualmente estabelecidas, mas sim, desenvolver meios concretos para auxiliar as populações de caranguejo-uçá a suportar os exageros da população humana. ■